

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-230115

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 13/86		7015-5 J		
G 0 1 C 3/06	V	9008-2 F		
G 0 1 S 11/12				
13/93	Z	7015-5 J		
		4240-5 J		
		G 0 1 S 11/ 00		B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-14365

(22)出願日 平成5年(1993)2月1日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 里中 久志

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

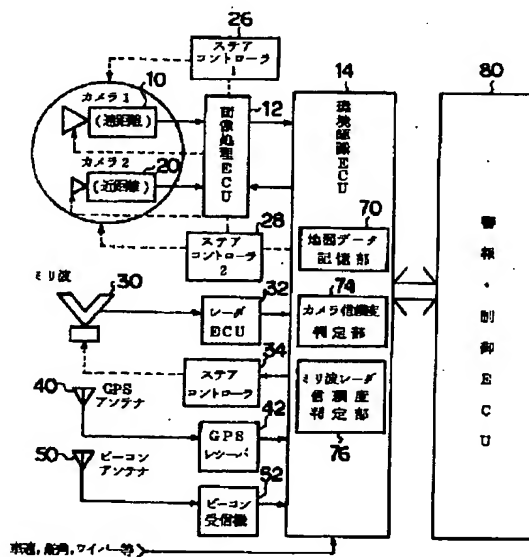
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 車間距離検出装置

(57)【要約】

【目的】 正確な車間距離検出を行う。

【構成】 遠距離用カメラ10によって得られた画像を画像処理ECU12によって処理することにより、先行車両との車間距離を検出する。また、ミリ波レーダ30によって得られたデータからミリ波レーダECU32がミリ波測定車両についての車間距離を検出する。環境認識ECU14内に設けられたカメラ信頼度判定部74とミリ波レーダ信頼度判定部76は、それぞれ画像処理ECU12及びミリ波レーダECU32によって検出された車間距離についての信頼度を計算する。そして、環境認識ECU14は、信頼度の大きな方の車間距離検出値を採用し、車間距離を認識する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カメラおよびミリ波レーダの検出結果を利用して車間距離を検出する車間距離検出装置において、

雨、霧等のカメラ視界を左右する環境状態を検出する環境状態検出手段と、

カーブ、交差点等の車両が走行している道路の道路状態を認識する道路状態認識手段と、

上記環境状態および上記カメラにより得た画像データの状態からカメラの信頼度を算出するカメラ信頼度算出手段と、

上記道路状態および上記ミリ波レーダの検出値からミリ波レーダの信頼度を算出するミリ波レーダ信頼度を算出するミリ波レーダ信頼度算出手段と、

両算出手段で算出された信頼度を比較し、この比較結果に応じてカメラまたはミリ波レーダのいずれに基づいて車間距離を検出するかを決定する選択決定手段と、を有することを特徴とする車間距離検出装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車間距離検出装置において、

上記選択決定手段によりミリ波レーダが選択された場合であって、カメラの信頼度が所定値以上である場合には、

上記カメラの検出結果から得られた車間距離およびミリ波レーダの検出結果から得られた車間距離から、カメラの検出結果から得られた車間距離についての補正値を算出し、得られた補正値によってカメラによって得た車間距離を補正し、ミリ波レーダによって得られない方向の車間距離を検出することを特徴とする車間距離検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カメラとミリ波レーダの両方を利用する車間距離検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、運転者の負担を軽減するための各種装置が車両の搭載されるようになってきており、その中に前方車両との車間距離に基づいて、警報を発したり、加減速制御等を行う装置がある。このような装置を利用する場合において、車間距離を正確に検出することが非常に重要である。これは、車間距離の検出が正確でなければ、これに基づいた制御が適切なものでなくなってしまうからである。

【0003】そこで、従来より各種の車間距離検出装置が提案されており、その測距手段としては、カメラ、レーザ、超音波、レーダ等を用いたものがある。例えば、特開平4-155211号公報には、カメラとレーザの両方を備え、カメラで得た画像データから目標対象物となる先行車を決定し、この先行車の方向にレーザを向け、反射光を受光することによって、車間距離を測定す

る装置が示されている。この装置によれば、測距性能は良いが視野の狭いレーザと、視野は広いが測距の安定性が低いカメラの両方の長所を利用して高精度の車間距離検出を行うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来の装置においては、雨、霧等により外部環境が悪化した場合に、カメラによって得られる画像が悪くなり、十分な先行車の検出が行えなくなり、レーザの指向方向の制御が行えなくなってしまうという問題点があった。また、雨、霧等の場合には、レーザによる測距もその機能が低下してしまう。

【0005】一方、測距手段として、ミリ波レーダも検討されている。このミリ波レーダは、雨、霧等の影響を比較的受けにくく、外部環境条件によらず正確な車間距離検出を行うことができる。しかし、このミリ波レーダもレーザと同様に、視野が狭いため、交差点やカーブ等において先行車を捕らえられない確率が高く、道路の状態によって適切な車間距離検出を行えないという問題点があった。

【0006】本発明は、上記問題点を解決することを課題としてなされたものであり、種々の条件下において、好適な車間距離検出を行うことができる車間距離検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、カメラおよびミリ波レーダの検出結果を利用して車間距離を検出する車間距離検出装置において、雨、霧等のカメラ視界を左右する環境状態を検出する環境状態検出手段と、カーブ、交差点等の車両が走行している道路の道路状態を認識する道路状態認識手段と、上記環境状態および上記カメラにより得た画像データの状態からカメラの信頼度を算出するカメラ信頼度算出手段と、上記道路状態および上記ミリ波レーダの検出値からミリ波レーダの信頼度を算出するミリ波レーダ信頼度を算出するミリ波レーダ信頼度算出手段と、両算出手段で算出された信頼度を比較し、この比較結果に応じてカメラまたはミリ波レーダのいずれに基づいて車間距離を検出するかを決定する選択決定手段と、を有することを特徴とする。

【0008】また、上記選択決定手段によりミリ波レーダが選択された場合であって、カメラの信頼度が所定値以上である場合には、上記カメラの検出結果から得られた車間距離およびミリ波レーダの検出結果から得られた車間距離から、カメラの検出結果から得られた車間距離についての補正値を算出し、得られた補正値によってカメラによって得た車間距離を補正し、ミリ波レーダによって得られない方向の車間距離を検出することを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明によれば、カメラの信頼度と、ミリ波レ

ーダの信頼度を比較し、信頼度の高い方を採用して車間距離を検出する。従って、車両の状況に応じて常に正確な車間距離検出を行うことができる。特に、雨、霧等の影響を受けやすいが視野の広いカメラと、視野が狭くカーブ、交差点等において車間距離を検出しにくいミリ波レーダの双方の欠点を補って、効果的な車間距離の検出を行うことができる。

【0010】また、ミリ波レーダにおいて車間距離を検出している際において、カメラの信頼度が所定以上の場合には、カメラによる車間距離検出の際の補正値をミリ波レーダの検出値に基づいて算出する。そして、この補正値にによって、カメラによって得られる車間距離を補正することによって、ミリ波レーダによって検出できなかった方向に存在する車両との車間距離も正確に求めることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面に基いて説明する。図1は、実施例の全体構成を示すブロック図である。遠距離用カメラ10は、車両前方の比較的遠方（例えば、100m程度前方）画像を得るテレビカメラである。この遠距離用カメラ10は、例えば一対のCCDカメラからなっており、ほぼ同一の対象について、2つの画像データを得る。この遠距離用カメラ10で得た画像データは、画像処理ECU12に供給される。この画像処理ECU12は、入力された画像を処理し、1フレーム毎の画像データにすると共に、このデータから先行車を認識する。例えば、遠距離用カメラ10の画像データから、画像データの中から、輝度の変化を抽出することによって、車両の輪郭を認識し、先行車の位置、方向を検出する。

【0012】また、画像処理ECU12は、遠距離用カメラ10からの画像信号から先行車のデータから車間距離を検出する。すなわち、2つのCCDカメラからの画像を用い、三角法などにより車間距離を検出する。また、この画像処理ECU12は、画像全体の明るさや画像データのフレーム毎の動きなどから最適な絞りやシャッタースピードなどを決定し、遠距離用カメラ10における絞りやシャッタースピードを制御する。そして、このようにして画像処理ECU12において検出した各種の検出結果についてのデータは環境認識ECU14に供給される。

【0013】近距離用カメラ20は、車両の近傍の両側部に存在するガイドライン（白線）を検出するための一対のCCDカメラであり、この近距離用カメラ20によって得た画像信号は、画像処理ECU12に供給される。そして、画像処理ECU12は近距離用カメラ20により得られた画像から車両の両側の白線を認識し、これから車両の姿勢を検出する。また、画像処理ECU12は、近距離用カメラ20における絞りやシャッタースピードを制御する。そして、このようにして検出したデ

ータも環境認識ECU14に供給される。

【0014】さらに、遠距離用カメラ10及び近距離用カメラ20の視野方向は、環境認識ECU14から送られてくるステアモードに従って、画像処理ECU12によって決定される。そして、決定された視野方向についての信号によって動作するステアコントローラ26、28がカメラ10、20の視野方向（ステア）を制御する。

【0015】ここで、環境認識ECU14におけるステアモードには、通常走行時のモード1と、右左折時のモード2の2つがある。すなわち、通常走行時（道なり走行時）は、カメラステアモードをモード1とし、遠近カメラ10、20共に、自レーンが画像の中心になるように、画像処理ECU12がカメラ10、20のステアを制御する。なお、白線がない場合には、その他のデータも考慮して、カメラのステア角を決定しなければならないため、自レーンの方向に対するカメラステア角は常に環境認識ECU14において最終的に決定する。

【0016】また、交差点内の右左折時は、カメラステアモードをモード2とし、環境認識ECU14が遠近距離用カメラ10、20のステア方向を決定する。すなわち、右左折時には遠距離用カメラ10は対向車の方向（前方）に向け、近距離用カメラ20を進行方向に向ける。これは、右左折時には、前方から進んでくる対向車等を認識することも重要だからである。

【0017】ここで、図2に、画像処理ECU12における処理のフローチャートを示す。画像処理ECU12では、まず環境認識ECU14からカメラステアモードを受信する（S101）。次に、このステアモードおよび前回の処理によって決定されたステア方向に従って、カメラ10、20のステアを制御する（S102）。そして、カメラ10、20によって得た画像データから走行レーンおよび道路を検出する（S103）と共に、先行車両を認識する（S104）。このようにして、所定の検出が終了した場合には、検出結果を環境認識ECU14に送信し（S105）、S101に戻る。

【0018】ミリ波レーダ30は、車両の前方にミリ波を送出すると共に、前方から反射されてくるミリ波を受信し、送信、受信信号の状態から、前方の状況を認識する。このミリ波レーダ30からの信号はレーダECU32に供給される。そして、レーダECU32はミリ波レーダ30によって得たデータに基づいて先行車との車間距離および相対速度を検出する。そしてこの検出結果は環境認識ECU14に供給される。

【0019】また、環境認識ECU14は、遠距離用カメラ10からの画像によって得た先行車の方向や近距離用カメラ20からのデータによって得た車両姿勢から先行車の方向を推定し、この結果に応じて、ミリ波レーダ30の指向方向（ステア）を決定する。そして、このステアについての信号は、ステアコントローラ34を介し

ミリ波レーダ30に供給され、このステアコントローラ34からの信号によってミリ波レーダのステアが制御される。

【0020】図3は、レーダECU32の動作を示すフローチャートであり、まず供給されるミリ波レーダ30の検出結果から車間距離および相対速度を検出する(S201)。個々で、相対速度は、検出した車間距離の変化状態(微分)から算出する。そして、得たデータを環境認識ECU14に送信する(S202)。

【0021】さらに、GPSアンテナ40は、人工衛星(通常4つ)からの所定の信号を受信し、これをGPSレシーバ42に供給する。GPSレシーバ42は、得られた受信信号から、車両の絶対位置(緯度、経度、標高)を特定する。図4は、GPSレシーバ42の動作を示すフローチャートであり、まず受信信号から現在位置、標高等を検出し(S301)、検出したデータを環境認識ECU14に送信する(S302)。

【0022】また、ビーコンアンテナ50は、道路の所定位置に設けられているビーコンからの信号を受信するものであり、ビーコン受信機52が受信信号から現在位置の情報を認識し環境認識ECU14に供給する。図5にビーコン受信機52の処理フローを示す。まず、ビーコンを通過したか否かを判断し(S401)、ビーコンを通過した場合には、現在位置についての信号を受信し(S402)、これを環境認識ECU14に供給する(S403)。ここで、ビーコンから供給される情報としては、ビーコンの位置情報の他に、交差点の信号状態、この交差点に進入しようとしている他車の位置、他車が接近してくる道路、レーン、速度などの情報がある。なお、他車についての情報は、他車がビーコンに付随する受信機に向けて情報を送信するか、交差点近傍に検出器を設け、この検出結果から認識する。

【0023】さらに、環境認識ECU14には、車両に備えている車速センサ、操舵角センサ、ワイバスイッチなどからの信号が供給される。

【0024】ここで、環境認識ECU14内には、地図データ記憶部70、道路モデル記憶部72、カメラ信頼度判定部74およびミリ波レーダ信頼度判定部76が設けられている。

【0025】カメラ信頼度判定部74は、まず雨、霧の状態などの外部環境が、遠距離用カメラ10において先行車を認識するのに適しているかを判定し、外部環境によるカメラ信頼度 R_{c1} を算出する。例えば、雨の強さによって信頼度 R_{c1} を決定する。ここで、雨の強さについては、ワイパーの駆動状態によって判定するとよい。すなわち、ワイパーが高速で駆動されている場合には、雨が強いと考えられ、遠距離用カメラ10によって先行車を認識するのに適していないと考えられる。一方、ワイバスイッチがOFFであれば、雨が降っていないと判定できる。また、霧は、フォグランプがオンさ

れているかによって認識できる。また、先行車のテールランプの内外の輝度の差、すなわちテールランプを撮影している箇所の輝度とその周囲の輝度の差を輝度の階調数(例えば輝度が8ビットで表現されるのであれば256)で除算し、

信頼度 $R_{c1} = \text{レベル差} / 256$

信頼度を算出することもできる。

【0026】次に、カメラ信頼度判定部74は、カメラ10によって得られた画像データに基づいてカメラ信頼度 R_{c2} を判定する。例えば、画像処理ECU12において車両を認識した際のエッジの数から次ようにして信頼度を判定する。すなわち、車両を撮影した画像データの輝度を検出した場合、車両の輪郭、窓等各種のエッジ(輝度変化が所定以上の点)がある。このため、垂直方向の輝度データの変化状態から車両の水平方向のエッジを検出し、得られたエッジ数から次式により信頼度を算出する。

【0027】

信頼度 $R_{c2} = \text{水平エッジ数} / \text{理論最大エッジ数}$

ここで、理論最大エッジ数は、車両の形状から決定される理論的な検出可能なエッジ数である。

【0028】また、夜間の場合は、上述した霧の場合と同様に先行車のテールランプの内外の輝度の差により信頼度を算出するとよい。

【0029】次に、ミリ波レーダ信頼度算出部74は、道路の複雑度、すなわちカーブ半径 R 、制限速度、道路幅、高速道路一般道などの道路種別、交差点内か否か等のデータからミリ波レーダの信頼度を算出する。すなわち、地図データ記憶部70は、道路形状、道路端形状、道路高さ、交差点位置、形状、横断歩道位置、停止線位置、信号の有無、一時停止の有無などのデータを記憶している。従って、環境認識ECU14は、この地図データ記憶部70に記憶されている地図データと、GPS受信機40、ビーコン受信機52から供給される信号に基づく車両の絶対位置との両方から車両の状況を知ることができる。そして、ミリ波レーダ信頼度算出部74は、自車が走行する道路環境からミリ波レーダ30の信頼度を算出する。例えば、カーブ半径が小さい、制限速度が小さい、道路幅が小さいという場合や、一般道、交差点内においてミリ波レーダ信頼度は低い。そこで、これらの各因子の状況により、走行環境に対する信頼度 R_{m1} を算出する。

【0030】また、ミリ波レーダ30の検出値に応じてミリ波レーダの信頼度 R_{m2} を算出する。このため、まず静的な試験により事前に車幅をパラメータとした距離と受信レベルのマップを作成しておく。すなわち、車幅が一定であれば、受信強度は距離が所定値以上になった場合に受信強度が減少し始める。また、車幅が大きいは受信強度が減少し始める距離が大きくなる。そこで、画像で検出した車幅を用いて、最大受信レベル S_{R0} を

マップから求め、これを実際に得られた受信レベルと比較して信頼度を算出する。すなわち、次式でミリ波レーダの信頼度 $Rm2$ を算出する。

【0031】信頼度 $Rm2$ =実際の受信レベル/ SR0
そして、環境認識ECU14には、警報・制御ECU80が接続されており、この車両制御ECU80が環境認識ECU14により得られた車間距離、相対速度（車間距離の時間変化により検出される）に基づいて、警報の発生、加減速制御などを行う。

【0032】次に、実施例の全体動作について、図6に基づいて説明する。システムの動作紹介（例えば、車両のイグニッションスイッチのオン）に伴い、環境認識ECU14は、画像処理ECU12、ミリ波レーダECU32、GPS受信機42及びビーコン受信機52の動作確認などのイニシャライズ処理を実施する（S1）。また、前回のイグニッションスイッチオフの直前における車両位置を地図上における推定現在位置にセットする。次に、GPS受信機42からの信号により、現在位置、標高、方位等を検出する（S2）。GPS受信機42は、約1秒毎に自車両の三次元位置、方位などを検出し、環境認識ECU14にデータを送信する。環境認識ECU14は、GPS受信機42からのデータと、地図データ記憶部70からのデータにより、走行道路の候補を選定する。そして、操舵角、ヨーレイト、横加速度などのデータから車両の走行軌跡を計算し、走行道路を特定する（S3）。また、車速パルスのカウントにより、道路内における進行方向の位置を推定する。なお、走行軌跡はGPS受信機42によって得られる位置データの履歴を参考にする。

【0033】次に、ビーコン受信機52からの信号により、ビーコンを通過したか否かを判定し（S4）、ビーコンを通過した場合にはビーコンからのデータにより現在位置の修正を行う（S5）。これは、ビーコンからのデータによる位置の特定が、最も正確なものだからである。これによって、走行道路内における車両の位置が特定され、S3において推定された道路内の進行方向の位置が補正される。また、このビーコンからのデータによる位置補正の際に、車速パルスから走行距離を求めるときの補正係数を学習する。従って、車速パルスから求める道路内の進行方向の位置の特定精度が向上する。

【0034】このような処理により、自車両が道路上のどの位置に存在しているか（自車両位置）が決定される。

【0035】環境認識ECU14は、上述のようにして得られた自車位置により、通常走行時か、右左折時かを判定し、カメラステアモードを決定する（S6）。そして、この決定されたカメラステアモードを画像処理ECU12に送る。画像処理ECU12は、送られてきたモードの種類に応じ、遠距離用カメラ10及び近距離用カメラ20のステアを制御し、得られた画像から、道路の

検出及び先行車両の検出を行う（S7）。すなわち、近距離用カメラ20によって得られた画像から、白線を検出し、自車姿勢を検出する。また、遠距離用カメラ10によって得られた画像から、先行車両を検出する。そして、得られたデータを環境認識ECU14に送る。なお、画像処理ECU12は、道路に対する横偏位、ヨー角の他、認識した先行車から、その先行車までの車間距離、方向及び車幅などを検出する。また、ヨーレイトセンサや横加速度センサの検出値を用いる。そして、得られたヨーレイト、横加速度から自車の移動量を計算する（S8）。そして、前回の処理において得られた自車姿勢にS8において得られた移動量を加え自車姿勢を求め、これによって、S7において求められた自車姿勢を補正する（S9）。ここまでの処理により、自車の走路に対する横偏位、ヨー角及び進行方向における位置が決定される。

【0036】次に、カメラの信頼度 Rc を計算する（S10）。この信頼度の計算は、上述したような雨、霧などの状況と、画像におけるエッジの検出などによって行う。そして、信頼度が高いか否かを判定し（S11）、信頼度が高かった場合には、危険度の計算を行う（S12）。この危険度は、例えば、

危険度 = 1 / 各車両への衝突時間

により計算する。そして、得られた危険度により、最も危険度の高い車両を選択し、選択された車両にミリ波をステアさせるためのステア角を決定する。また、危険度の値が小さく、その値の変化が小さいときには、状態が安定していると判断し、適当な間隔で両隣のレーンの車両についてもミリ波で車間距離を測定する。さらに、車両が存在しない場合には、自車レーン及び両隣のレーンを適当な間隔で交互にミリ波をステアするようにステア角を決定する。

【0037】一方、S11においてカメラの信頼度が小さかった場合には、自車姿勢及び地図データから得られた道路の形状によりミリ波のステア角を決定する（S13）。そして、上述のように、S12及びS13において決定されたステア角に応じてミリ波のステアを制御する（S14）。そして、ミリ波レーダECU32において、先行車両までの車間距離、相対速度及びミリ波の受信レベルを検出する（S15）。そして、この検出されたデータは環境認識ECU14に送られる。環境認識ECU14は、得られたミリ波のデータ及び、自車の走行環境から、ミリ波の信頼度を計算する（S16）。そして、ミリ波による信頼度とカメラによる信頼度（S10及びS16において得られたもの）を比較し（S17）、信頼度の高い方を選択する（S18）。すなわち、カメラの信頼度の方が高ければ、カメラによって得られた車間距離を採用し（S18）、先行車両との車間距離とし、ミリ波の信頼度が高ければミリ波によって得られた車間距離を採用する（S19）。

【0038】このようにして、本実施例によれば、カメラによる車間距離検出とミリ波による車間距離検出の両方を常時行い、信頼度のより高い方のデータを用いて車間距離を検出する。従って、常に正確な車間距離検出を行うことができる。

【0039】次に、ミリ波の信頼度が高い場合における追加の処理について図7に基づいて説明する。すなわち、S19の処理を経たミリ波の信頼度が高かった場合において、カメラの信頼度が所定値以上か否かを判定する(S21)。そして、カメラ信頼度が所定値以上であった場合には、ミリ波によって検出した車間距離とカメラによって検出したミリ波測定車両に対する車間距離を比較する。そして、両者の差を演算することにより、カメラによって得られた車間距離の補正値を計算する(S22)。そして、カメラによって得られたミリ波測定車両以外の車両についての車間距離を上述の補正値によって補正する(S23)。そして、S21においてNoであった場合も含め、S2に戻る。

【0040】これにより、カメラによって得られた車間距離がより正確なものとなる。そして、ミリ波によって測定できなかった車両に対する車間距離もかなり正確なものとして求めることができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る車間距離検出装置によれば、カメラとミリ波レーダの2つの車間距離検出手段を有し、信頼度のより高い方のデータを用いて車間距離を検出する。そこで、走行状況の変化*

*に応じて、適切な検出手段の選択ができ、正確な車間距離検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図2】画像処理ECU12の動作を示すフローチャートである。

【図3】レーダECU32の動作を示すフローチャートである

【図4】GPSレシーバ42の動作を示すフローチャートである。

【図5】ビーコン受信機52の動作を示すフローチャートである。

【図6】実施例の動作を説明するフローチャートである。

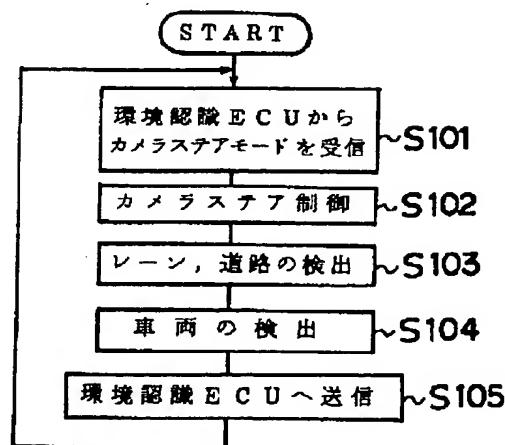
【図7】実施例の追加の動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 遠距離用カメラ
- 14 環境認識ECU
- 20 近距離用カメラ
- 30 ミリ波レーダ
- 40 GPS受信機
- 50 ビーコン受信機
- 70 地図データ記憶部
- 74 カメラ信頼度判定部
- 76 ミリ波レーダ信頼度判定部
- 80 警報・制御ECU

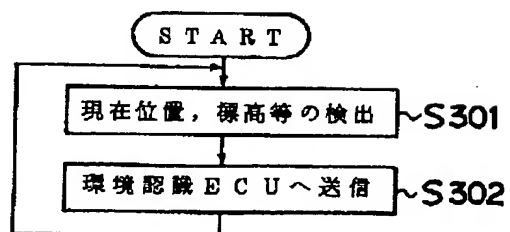
【図2】

画像処理フロー



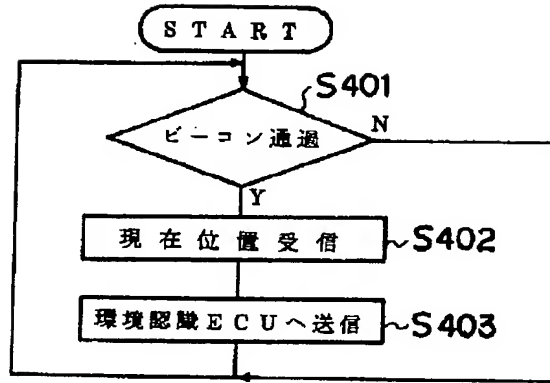
【図4】

G P S フォー



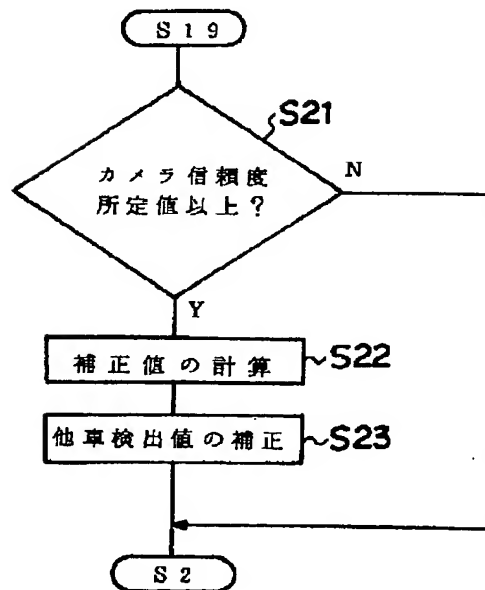
【図5】

ビーコンフロー

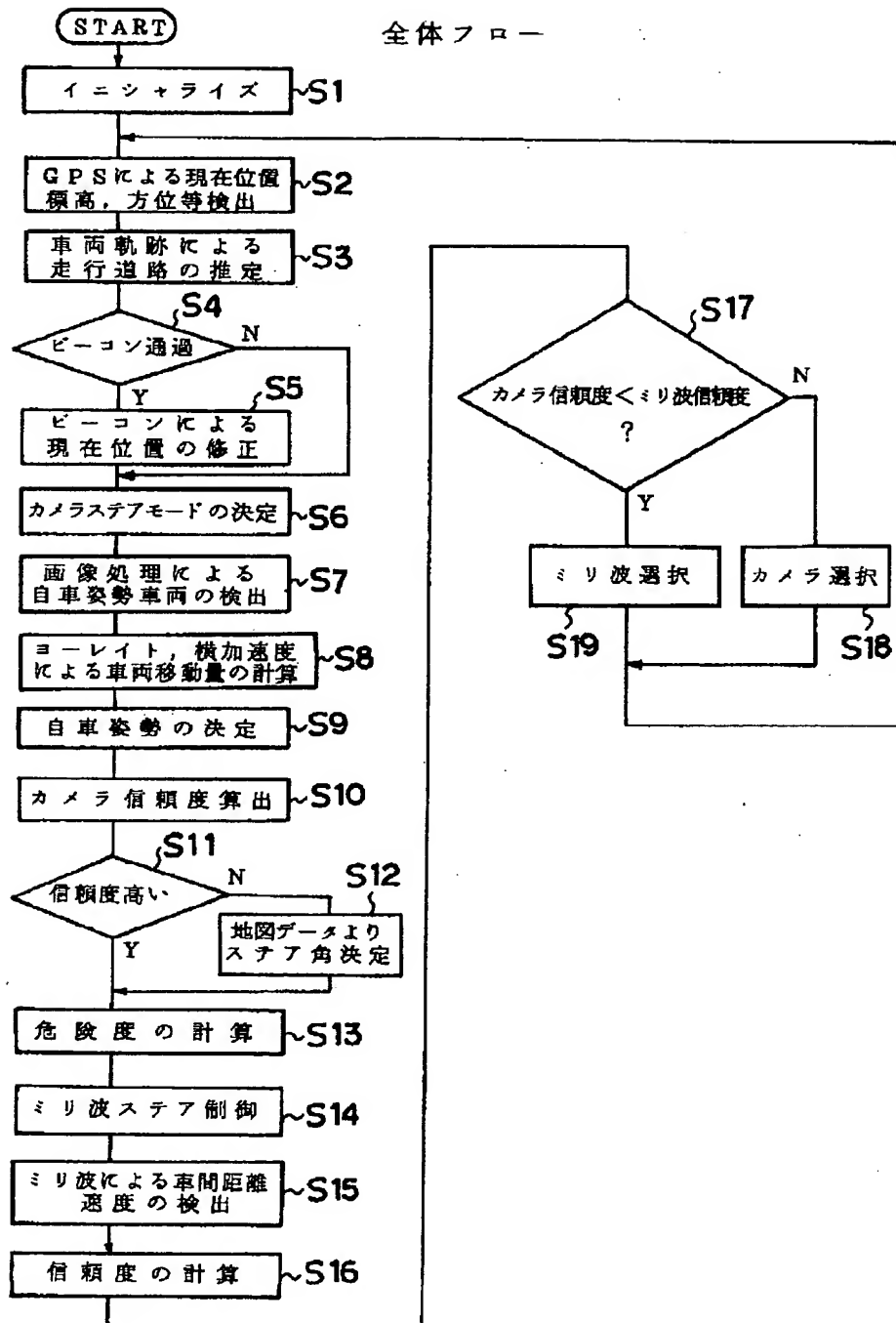


【図7】

追加フロー



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
G 0 8 G 1/04
// B 6 0 R 21/00

識別記号	片内整理番号
C	2105-3H
C	8812-3D

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-230115

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl. G01S 13/86
 G01C 3/06
 G01S 11/12
 G01S 13/93
 G08G 1/04
 // B60R 21/00

(21)Application number : 05-014365

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

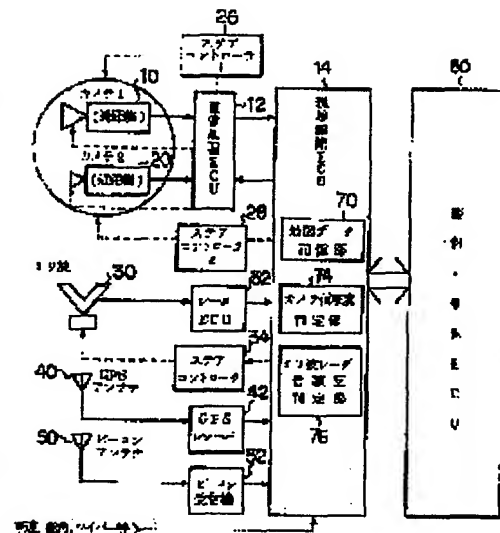
(22)Date of filing : 01.02.1993

(72)Inventor : SATONAKA HISASHI

(54) VEHICULAR GAP DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect an accurate vehicular gap by providing two types of detecting devices for the vehicular gap, a camera and a millimeter wave radar. CONSTITUTION: By processing the picture, obtained with a long range camera 10, using an image process ECU12, the distance from a preceding car is detected. In addition, based on the data obtained by a millimeter wave radar 30, a millimeter wave radar ECU32 detects a vehicular gap for a millimeter wave measurement vehicle. A camera reliability decision part 74 and a millimeter wave radar reliability decision part 76, both provided in an environment recognition ECU14, calculate reliabilities of vehicular gaps detected by the image process ECU12 and millimeter wave radar ECU32, respectively. And the environment recognition ECU14 employs the detected value of vehicular gap having a higher reliability, for recognition of vehicular gap.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2900737

[Date of registration] 19.03.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]